

KANO모형을 기반으로 한 품질속성 평가방법론 제안

조용욱*

인덕대학교 테크노경영학과

Propose new methodology based on Kano's Model

Yong-Wook Cho*

*Dept. of Technology & Systems Management, Induk University

Abstract

Customer satisfaction is an ever-growing concern of management throughout the world. To find the way to increase customer satisfaction, we must understand customer requirements. Kano distinguishes between three types of product requirements(:must-be, one-dimensional, attractive requirements which influence customer satisfaction in different ways when met. Timko has developed customer satisfaction(CS) coefficient based on Kano model. The CS coefficient is indicative of how strongly a product feature may influence satisfaction. As there were a few limitations on the Kano's method and on the Timko's customer satisfaction index method. The objective of this study is to provide improved methodology based on the Kano's method. One case studies are solved by the proposed method.

Keywords : Kano's method, Timko's customer satisfaction index method

1. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

현대사회가 급속히 변화하는 가운데 제품을 구입하는 고객의 요구사항도 다양해지며 또한 매스미디어의 영향으로 그 양상도 급변하고 있다. 이에 따라 기업들은 신속하고 유연한 마케팅 조사를 통해 고객의 요구사항을 만족시키는 데에 초점을 두고 있다.[13] 오늘날 고객들은 경제적 성장과 더불어 소득수준 및 서비스 의식수준이 향상됨에 따라 다양하고 복잡한 고객니즈를 요구하고 있다. 현재 고객의 입장에서 고객이 요구하는 것을 충족시키기 위해 많은 기업들 간에 치열한 경쟁을 하고 있으며, 이러한 경쟁 속에서 고객만족을 위해 끊임없이 노력하고 있다.[1] 고객을 만족시킬 수

있는 제품/서비스를 개발하기 위해서는 고객 요구사항과 이들의 품질속성에 대해 명확한 이해가 필요하다. 일반적으로 고객 요구사항을 충족시키면 고객이 만족하고 이를 충족시키지 못하면 불만족할 것이라고 가정한다. 하지만 어떤 요구사항은 충족되어도 고객 만족감이 증진되지 않으나 충족되지 않으면 불만족이 야기되는 경우가 존재한다. 또한 어떤 요구사항은 충족되지 않더라도 불만족이 야기되지 않으나 충족되면 고객만족 또는 고객감동이 이루어지는 경우가 존재한다.

Kano는 이러한 현상을 설명하기 위하여 고객요구사항을 매력적, 당연적, 일원적, 품질속성으로 구분하고 품질속성을 구분할 수 있는 평가방법을 제시하였다. Kano가 최근에 제시한 품질속성 모형은 개념적으로 명확하고, 제품/서비스 설계단계에 활용가능성이 높으며, 손쉽게 적용할 수 있는 장점을 가지고 있어 널리 사용되게 되었다.[7]

† 본 연구는 인덕대학교 연구비에 의해 수행되었음

† Corresponding Author: Cho Yong Wook, Induk University, 12, Choansan-ro, Nowon-gu, Seoul, Korea, Tel 02-950-7605, E-mail: ywcho@induk.ac.kr

Received January 20, 2013; Revision Received March 9, 2013; Accepted March 9, 2013.

Kano는 설문 응답의 최빈값을 사용하여 품질속성을 분류하였다. 현실의 품질 속성을 너무 단순화 했다는 비판이 있다. 샘플수가 많을 때에는 최빈수와 다음 많은 속성과는 통계적으로 차이가 없을 수 있는 경우를 무시하였다.

Kano 모델은 최빈값을 사용하여 품질속성을 분류하여, 상대적으로 강한 품질 속성을 갖고 있는 품질요인과 약한 품질 속성을 갖고 있는 품질요인의 정도 차이를 무시하였다.[5] 이를 극복하기 위하여 Timko는 Kano의 설문결과를 이용하여 고객만족계수를 계산하였고 만족계수와 불만족계수의 관계를 통하여 도해적 방법으로 품질속성을 분류함으로써 품질속성의 차이를 파악 할 수 있었다[15]. 그러나 고객만족계수의 방식도 품질속성을 분류할 수 있을 뿐 고객의 요구품질에서 보다 무엇을 우선적으로 개선해야 하는 부분을 제시하지 못하는 한계점을 갖고 있었다.[9] 또한 Kano 설문결과를 이용하였지만 품질속성을 분류할 때 Kano 분석과 다른 품질속성으로 분류하는 경우가 종종 있다. 그러므로 본 연구에서는 최빈값 대신에 각 품질속성의 빈도에 대한 비율 차에 대한 신뢰구간을 구하고 각 품질속성간에 통계적 유의차를 구하여 유의 한 차가 있는 경우 최빈값을 이용하여 품질 속성을 분류하고자 한다.

만일 각 품질 속성간에 통계적 유의한 차가 없는 경우는 Emery and Tian이 제시한 2차 설문방법을 통해 품질속성을 정하고자 한다[15]. 이 방법은 긍정적, 부정적 한 쌍의 설문지 접근방법을 버리고 조사자가 응답자에게 품질속성에 대한 교육을 시킨 후 직접적으로 품질속성을 분류하는 단일 질문을 사용하는 방법이다.

최종적으로 품질속성이 정해지면 각 설문지에서 구분되어지는 동일한 품질속성으로 분류한 후, 3차설문을 통하여 어느 요인이 더 중요한지 우선순위를 정하는 방법을 제시하고자한다. 설문항목이 많아지게 되면 모든 항목에 대한 우선순위를 매기는 것 보다 각 품질속성으로 분류한 후 그 품질속성에서 우선순위를 매기는 것이 복잡하지 않고 훨씬 더 이해가 빠르리라 생각된다. 카노의 품질속성 분류에서 어떤 품질속성이 중요한지는 아직도 논란이 되고 있고, 추후 각 유형별로 중요도의 차이점을 주는 실증적인 연구가 필요한 시점이다.[8] 그러므로 품질속성간이 중요도 부분은 추후 연구과제로 남겨두고자 한다.

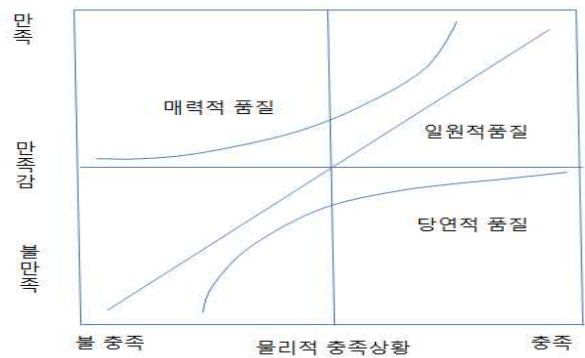
2. Kano 모델과 고객만족계수

2.1 Kano 모델을 이용한 품질속성의 분석

2.1.1 Kano 분석

Kano는 요구사항이 충족되면 만족하고 충족되지 못하면 불만족한다는 일차원적 품질속성 모형의 한계점을 극복하기 위하여 물리적 충족, 불충족을 나타내는 객관적 차원과 고객의 만족, 불만족을 나타내는 주관적 차원을 고려하는 이차원적 품질속성 구분 모형을 [Figure 1]과 같이 제시하였다.[8]

Kano 모델은 기본적으로 제품 또는 서비스에 대한 고객 기대의 품질속성을 세 가지의 주요 품질 속성과 두가지 잠재적인 품질속성으로 구분하고 있는데 그 구성요소는 다음과 같다.



[Figure 1] Quality Attributes of Kano Model

- ① 당연적 품질(Must-be Quality): ‘최소한 마땅히 있을 것으로 간주되는 기본적인 품질속성’으로서, 충족이 되면 당연한 것으로 생각되기 때문에 별다른 만족감을 주지 못한다. 그러나 충족이 되지 못하면 불만을 일으키게 되는 품질속성이다.
- ② 일원적 품질(One-dimensional Quality) : ‘종래의 인식과 같은 품질속성’으로서, 충족이 되면 만족하게 되고, 충족되지 못하면 불만을 일으키게 되는 품질속성이다.
- ③ 매력적 품질(Attractive Quality): ‘고객이 미처 기대하지 못했던 것을 충족시켜주거나, 고객이 기대했던 것이라도 그 기대를 훨씬 초과하는 만족을 주는 품질속성이다. 이는 충족이 되면 만족하게 되고 충족되지 못하더라도 불만보다는 하는 수 없다고 받아들여지게 되는 품질속성이다.
- ④ 무관심 품질(Indifferent Quality): ‘이는 충족이 되던 충족되지 않던 만족도 불만도 야기하지 않는 요소를 말한다.
- ⑤ 역품질(Reverse Quality); 충족이 되고 있는데도 불만을 일으키거나 충족되지 않고 있는데도 만족을 주는 품질속성을 일컫는다.[6]

[Table 1] Kano survey methods

긍정적 질문	1. 만약 백화점에서 화장실내에 재생화장지만을 비치한다면 어떠한 느낌이 들겠습니까?
	① 마음에 든다.
	② 당연하다.
	③ 아무런 느낌이 없다.
	④ 하는 수 없다.
⑤ 마음에 안 든다.	
부정적 질문	2. 만약 백화점에서 화장실내에 재생화장지를 비치하지 않는다면 어떠한 느낌이 들겠습니까?
	① 마음에 든다.
	② 당연하다.
	③ 아무런 느낌이 없다.
	④ 하는 수 없다.
⑤ 마음에 안 든다.	

[Table 2] Kano Evaluation

		불 충족	부정적 질문에 대한 대답				
			① 마음에 든다.	② 당연하다.	③ 아무런 느낌이 없다.	④ 하는 수 없다.	⑤ 마음에 안 든다.
긍정적 질문에 대한 대답	① 마음에 든다.	회의적	매력적	매력적	매력적	일원적	
	② 당연하다.	역품질	무관심	무관심	무관심	당연적	
	③ 아무런 느낌이 없다.	역품질	무관심	무관심	무관심	당연적	
	④ 하는 수 없다.	역품질	무관심	무관심	무관심	당연적	
	⑤ 마음에 안 든다.	역품질	역품질	역품질	역품질	회의적	

2.1.2 Kano 분석 모델에 의한 품질속성 분석방법

품질속성 분석을 실시하기 전, 품질속성을 선정하는 방식은 고객의 요구사항을 설문을 통하여 작성하거나 고객들과의 브레인스토밍과 같은 방법을 사용한다. 여기서 추려진 고객의 요구사항을 가지고 다음의 Kano 설문 방법을 통해 품질속성을 분석하게 된다. Kano설문지의 모든 문항은 긍정적인 질문과 부정적인 질문의 짝으로 이루어져 있다. 백화점과 관련한 질문의 예를 들면 [Table 1]과 같다.

[Table 1]과 같은 설문조사 후, 하나의 품질속성에 대한 긍정적 질문과 부정적 질문의 대답은 [Table 2]와 같이 평가이원표에 의해 나타낼 수 있다. 이렇게 평가이원표에 의해 분석된 각 설문자들의 품질속성 중 가

장 많이 나온 것이 그 품질 속성으로 결정된다. 즉 최빈수로 품질속성을 결정하게 된다.

Kano 모델에서 품질 속성은 최빈수로만 결정하기 때문에 너무 단순하다는 비판이 있다.

Kano가 제안한 매력품질속성은 그동안 주관적인 관점으로만 평가하던 중요품질속성을 객관적으로 평가했다는 평가를 받고 있다. 현재 많은 서비스 기업에서 Kano의 방법으로 설문 조사하여 서비스 품질을 높이는 방법으로 활용하고 있다. Kano의 매력품질 제안은 서비스 품질 측정에 기여한 공로를 인정받고 있다.

[Table 2]에서 회의적 품질은 회의적 대답(Sceptical)으로, 일반적인 평가로서는 생각할 수 없는 회답을 나타낸다. 설문을 이해하지 못했거나 표현이 이상함 또는 응답자의 품질속성에 대한 이해도가 낮은 경우이다.[5]

2.2 고객만족계수

품질속성을 파악하는 방법으로 제시되었던 Kano의 품질이원론에서는 긍정적인 질문과 부정적인 질문을 이용하여 물리적 충족도와 만족도에 따른 품질 속성으로 분류하였다. 그러나 품질속성을 결정할 때 설문 응답결과에서 최빈값을 갖는 요인을 하나의 품질속성으로 결정하기 때문에 확정된 품질속성 안에서 해당 품질속성의 성격도 강한 것도 있고, 상대적으로 약한 것도 있는데, 이 정도의 차이가 무시된다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 고객만족계수

(CS-Coefficient: Customer Satisfaction Coefficient)를 이용하게 되었다. 고객만족계수는 고객이 제품이나 서비스를 접했을 때 고객의 만족 정도가 어느 정도 올라갈 수 있고, 제품의 상태가 불만족 되었을 때 어디까지 떨어질 수 있는지를 파악한 계수이다.[15] 고객만족계수에서 만족과 불만족의 영향정도를 산출하기 위하여 Kano 품질분석을 통하여 파악한 매력적 품질, 일원적 품질, 당연적 품질, 무관심 품질의 설문조사결과를 이용한다.[3]

만족계수는 만족의 크기에 영향을 주는 매력적 품질과 일원적 품질을 더하고 이를 고객의 품질형태에 많은 영향을 주는 매력적, 일원적, 당연적, 무관심 품질을 합한 값으로 나누어 산정하게 된다. 그리고 불만족계수는 분모는 만족계수와 동일하게 사용하였으며 불만족 영향에 미치는 일원적 품질과 당연적 품질의 합을 분자로 계산한 후 음의 값을 취한 값으로 산정하였다.[2] 아래의 식(1)과 2는 고객만족계수에서 만족계수와 불만족계수의 계산식을 나타낸 것이다.

$$\text{만족계수} : \frac{A + O}{A + O + M + I} \quad (1)$$

$$\text{불만족계수} : \frac{O + M}{A + O + M + I} (-1) \quad (2)$$

만족과 불만족 계수는 만족을 양의 값으로 불만족을 음의 값으로 정의하였다. 불만족계수를 계산하는데 음수를 취한 이유는 불만족이 만족에 대한 반대의 대응적인 값을 갖기 때문이다. 고객만족계수에서 만족계수는 '0'에서부터 '+1'까지 범위를 갖고, 불만족계수는 '-1'에서 '0'까지의 범위를 갖는다.[5]

3. Kano 모델과 고객만족계수를 이용한 강의만족도에 영향을 주는 품질속성분석

대학의 강의만족도에 영향을 주는 품질요인들을 기존 여러 대학에서 시행하고 있는 강의 설문지와 참고 문헌등을 참조하여 중복되는 요인들을 선택하였고 또한 브레인스토밍을 통하여 [Table 3]과 같이 30개의 기본적인 요인들을 도출하였다.

[Table 3] the factors that influence College Student's Satisfaction of teaching

1	강의계획서 배부	16	수업매체(철관/화이트 보드 OHP, 컴퓨터)의 효율적 이용
2	강의계획서대로 진행	17	오프라인 강의 대신 동영상 강의
3	명확한 성적평가기준제시	18	강의 녹화 후 상시 강의 제공
4	강의시간 준수	19	유머를 곁들인 강의
5	휴강	20	활기찬 동작으로 강의
6	성실한 답변	21	다채로운 억양과 열정적인 목소리로 강의
7	강의시작 전에 전 시간에 배운 내용 요약 설명	22	미소를 머금은 표정으로 강의
8	강의 종료 전에 그날 배운 내용 요약 설명	23	학생 개개인의 흥미와 재능에 관심
9	강의 내용 시험에 잘 반영	24	학생들의 이해도를 점검하기 위한 적절한 질문
10	휴강시 보장	25	과목에 대한 흥미를 자극시키고 지속
11	강의 시간 외 면담	26	강의 참여 유도
12	학습을 위한 예시 제공	27	철저한 강의 준비
13	철저한 출결체크	28	학생들에게 차별없이 대함
14	과제에 대한 피드백	29	학생의 이름 기억
15	단원마다 명확한 수업목표 제시	30	배운 지식의 실생활 활용 예 제시

위의 [Table 3]의 요인들을 가지고 I 대학의 학생 126명을 대상으로 설문을 실시하였다. 불성실한 답변자와 미응답은 나타나지 않았다.[12]

[Table 4] Kano Quality Analysis

강의계획서 배부	무관심	2	45	4		73	2	126
강의계획서대로 진행	무관심	10	31	8		76	1	126
명확한 성적평가기준제시	일원적	35	25	27	2	31	6	126
강의시간 준수	당연적	11	14	51		43	8	126
휴강	당연적	20	44	49	2	46	9	126
성실한 답변	일원적	60	13	25		11	2	126
강의시작 전에 전 시간에 배운 내용 요약 설명	매력적	7	93	3	1	22		126
강의 종료 전에 그날 배운 내용 요약 설명	매력적	9	82	2		33		126
강의 내용 시험에 잘 반영	일원적	45	18	31	2	28	2	126
휴강시 보강	무관심	13	5	30		44	34	126
강의 시간 외 면담	무관심	7	31	2	1	82	3	126
학습을 위한 예시 제공	매력적	21	61	5		36	3	126
철저한 출결체크	당연적	29	10	47		19	21	126
과제에 대한 피드백	매력적	22	57	20		37		126
단원마다 명확한 수업목표 제시	매력적	16	64	6		40		126
수업매체(철판/화이트보드 OHP, 컴퓨터)의 효율적 이용	매력적	20	53	8		45		126
오프라인 강의 대신 동영상 강의	역품질	1	21	3	5	44	51	126
강의 녹화 후 상시 강의 제공	매력적	11	76	1	1	29	8	126
유머를 곁들인 강의	매력적	26	82	2	1	15		126
활기찬 동작으로 강의	매력적	20	76	1		29		126
다채로운 여양과 열정적인 목소리로 강의	매력적	23	72	3		25		126
미소를 머금은 표정으로 강의	매력적	21	73	4		28		126
학생 개개인의 흥미와 재능에 관심	매력적	23	74	2		27		126
학생들의 이해도를 점검하기 위한 적절한 질문	무관심	10	48	3	2	59	4	126
과목에 대한 흥미를 자극시키고 지속	매력적	32	59	7	2	26		126
강의 참여 유도	무관심	14	37	10		61	4	126
철저한 강의 준비	일원적	48	32	17		28	1	126
학생의 이름 기억	매력적	34	58	11		22	1	126
배운 지식의 실생활 활용 예 제시	매력적	35	65	10			15	126
학생들에게 차별없이 대함	일원적	73	18	13	1	20	1	126

3.1 Kano 분석결과

설문을 분석한 결과 [Table 4]와 같이 30개의 강의만족도에 영향을 주는 품질속성중에서 당연적 품질속성이 3개, 매력적 품질속성 15개, 일원적 품질속성 5개, 무관심 품질속성 6개, 역품질 1개로 산출되었다. 앞서서도 언급했듯이 Kano 모델에서 품질 속성은 최빈수로만 결정하기 때문에 너무 단순하다는 비판이 있다.

[Table 4]를 보면 철저한 출결체크에 대한 품질요소는 당연적 품질이 47명으로 다른 품질속성들보다 압도적으로 많아 '당연적 품질로 정의된다.' 휴강'에 품질요소는 당연적 품질이 49명으로 무관심 품질이 46명, 매력적 품질이 44명과 작은 차이로 '당연적 품질이라 정의된다. 이처럼 품질속성의 정도의 차이가 있음에도 불구하고 최빈값을 이용하기 때문에 품질속성의 정도가 고려되고 있지 않다. 또한 Kano는 최빈수로만 품질속성을 결정하기 때문에 샘플수가 많을 때는 최빈수와

다음 많은 속성과는 통계적으로 차이가 없을 수 있는 경우를 무시하였다.

3.2 고객만족계수 활용

Kano 분석 결과를 이용하여 Timko의 고객만족계수를 구한 결과는 [Table 5]와 같다.

여기서, 식(1)과 식(2)를 이용하여 만족계수와 불만족 계수를 계산하였다. [Table 5]의 고객만족도 결과를 가지고 다시 [Figure 2]와 같이 품질속성분류를 하였다.

고객만족계수(CS-Coefficient)에서 만족계수는 '0'에서부터 '+1'까지이고, 불만족계수는 '-1'에서 '0'까지의 값의 범위를 갖는다. 설문조사 결과 모든 사람이 매력적 품질로 품질속성을 결정했을 때에는 만족계수가 '+1'의 값을 갖게 되고, 불만족계수는 '0'의 값을 갖게 된다. 이것은 고객의 요구품질이 충족될 만족도가 가장 높게 증가될 수 있음을 의미한다.

[Table 5] CS-Coefficient Result

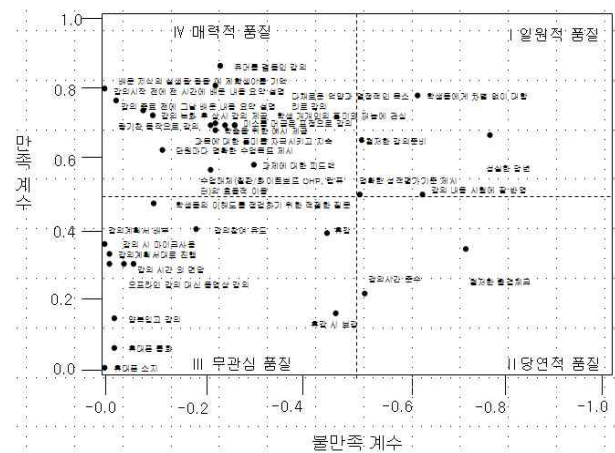
품질요인	만족계수	불만족계수
강의계획서 배부	0.379032	-0.04839
강의계획서대로 진행	0.328	-0.144
명확한 성적평가기준 제시	0.508475	-0.52542
강의시간 준수	0.210084	-0.52101
휴강	0.402516	-0.43396
성실한 답변	0.669725	-0.77982
강의시작 전에 전 시간에 배운 내용 요약 설명	0.8	-0.08
강의 종료 전에 그날 배운 내용 요약 설명	0.722222	-0.0873
강의 내용 시험에 잘 반영	0.516393	-0.62295
휴강시 보강	0.195652	-0.46739
강의 시간 외 면담	0.311475	-0.07377
학습을 위한 예시 제공	0.666667	-0.21138
철저한 출결체크	0.371429	-0.72381
과제에 대한 피드백	0.580882	-0.30882
단원마다 명확한 수업목표 제시	0.634921	-0.1746
수업매체(철판/화이트보드 OHP, 컴퓨터)의 효율적 이용	0.579365	-0.22222
오프라인 강의 대신 동영상 강의	0.318841	-0.05797
강의 녹화 후 상시 강의 제공	0.74359	-0.10256
유머를 곁들인 강의	0.864	-0.224
활기찬 동작으로 강의	0.761905	-0.16667
다채로운 억양과 열정적인 목소리로 강의	0.772358	-0.21138
미소를 머금은 표정으로 강의	0.746032	-0.19841
학생 개개인의 흥미와 재능에 관심	0.769841	-0.19841
학생들의 이해도를 점검하기 위한 적절한 질문	0.483333	-0.10833
과목에 대한 흥미를 자극시키고 지속	0.733871	-0.31452
강의 참여 유도	0.418033	-0.19672
철저한 강의 준비	0.64	-0.52
학생의 이름 기억	0.736	-0.36
배운 지식의 실생활 활용 예 제시	0.8	-0.36
학생들에게 차별없이 대함	0.733871	-0.69355

반면에 만족계수가 '0'의 값을 갖고, 불만족계수가 '-1'의 값일 경우에는 설문조사 결과 모든 사람이 당연적 품질로 선택한 경우이다. 이것은 만족했을 경우에도 만족계수는 '0'보다 커질수 없기 때문에 만족도는 커지지 않으며 반면에 불만족계수는 '-1'의 값을 갖기 때문에 충족되지 않았을 경우 만족도가 급격히 떨어짐을 의미한다. 만약 설문결과가 모두 일원적 품질로 선택되었을 경우에 만족계수는 '+1'로 불만족계수는 '-1'이 된다. 만족계수와 불만족계수가 모두 '0'에 가까운 값으로 접근한다는 것은 무관심 품질속성을 선택한 사람이 많아진다는 것을 의미한다.

[Figure 2]에서 만족계수가 '+1'에 가깝고 불만족계수도 '-1'에 가까운 I 사분면은 일원적 품질속성을 갖으며, II사분면은 만족계수가 '0'에 가깝고, 불만족계수는 '-1'에 가까운 당연적 품질이 된다.

III사분면은 만족계수와 불만족계수 모두 '0'에 가까운 경우로 무관심 속성이 되며, 불만족계수는 '0'에 가깝고, 만족계수는 '+1'에 가까운 경우 매력적 품질로 IV사분면이 된다.[9]

고객만족계수를 따른 품질속성을 Kano 분석과 비교하면 30개 요인중에서 28개의 요인이 동일하게 분류되었음을 알 수 있다. 다르게 분류한 2개의 요인을 살펴보면 '휴강'과 '오프라인 강의 대신 동영상 강의'이다.



[Figure 2] Quality Characteristic Classification using CS-Coefficient

[Table 6] Kano Quality Analysis and CS-Coefficient about skipping a lecture

품질요인	일원적	매력적	당연적	회의적	무관심	역품질	만족계수	불만족계수
휴강	20	44	49	2	46	9	0.402516	-0.43396

Kano 분석에서는 위의 '휴강'의 품질요인은 당연적 품질속성임에도 불구하고 4분위수 그림으로 표시하면 무관심품질영역에 속해있음을 알 수 있다.

[Table 7] Kano Quality Analysis and CS-Coefficient about video lectures

품질요인	일원적	매력적	당연적	회의적	무관심	역품질	만족계수	불만족계수
오프라인 강의 대신 동영상 강의	1	21	3	5	44	51	0.318841	-0.05797

또한 위의 ‘오프라인 강의 대신 동영상 강의’에 대한 품질요인은 역품질임에도 4분위수 그림에 무관심 품질 영역에 속해있고 역품질 영역부분이 존재하지 않음을 알 수 있다. 그러므로 본 연구에서는 앞에서 언급한 Kano분석과 Timko의 고객만족계수의 단점을 보완하는 방법론을 제시하고자 한다.

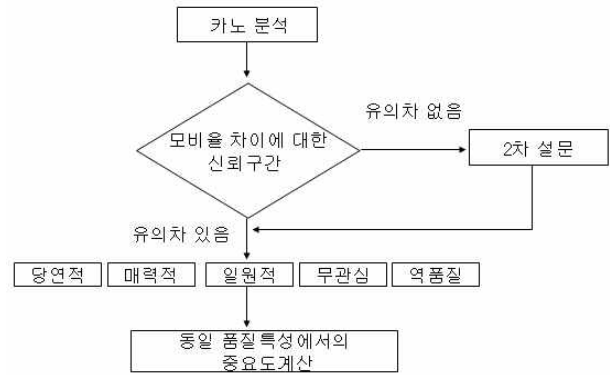
4. KANO모델을 기반으로 한 품질속성 평가방법

앞에서 언급했듯이 Kano 모델은 최빈값을 이용하여 품질속성을 분류함으로써 현실의 품질 속성을 너무 단순화 했다는 비판이 있다. 샘플수가 많을 때에는 최빈수와 다음 많은 속성과는 통계적으로 차이가 없을 수 있는 경우를 무시하였고, 최빈값을 사용하여 품질속성을 분류함으로써 상대적으로 강한 품질 속성을 갖고 있는 품질속성과 약한 품질 속성을 갖고 있는 품질속성의 정도 차이를 무시하였다. 이런 단점을 보완하고자

Timko[15]는 고객만족계수를 이용하여 도해적 방법으로 품질속성을 분류함으로써 품질속성의 차이를 파악 할 수 있었으나 고객만족계수의 방식도 품질속성을 분류할 수 있을 뿐 고객의 요구품질에서 보다 무엇을 우선적으로 개선해야 하는 부분을 제시하지 못하는 한계점을 갖고 있었다.[9] 또한 Kano 설문결과를 이용하였지만 품질속성을 분류할 때 Kano 분석과 다른 품질속성으로 분류하는 경우가 종종 발생하였다. 그러므로 본 연구에서는 최빈값 대신에 각 품질속성의 빈도에 대한 비율 차에 대한 신뢰구간을 구하고 각 품질 속성간에 통계적 유의차를 구하여 유의 한 차가 있는 경우 최빈값을 이용하여 품질 속성을 분류하고자 한다.

만일 각 품질속성간에 통계적 유의한 차가 없는 경우는 Emery and Tian[1]이 제시한 2차 설문방법을 통해 품질속성을 정하고자 한다.[14] 최종적으로 품질속성이 정해지면 각 설문지에서 구분되어지는 동일한 품질속성으로 분류한 후 어느 요인이 동일속성내에서 더 중요한지 우선순위를 정하는 방법을 제시하고자한다. 설문항목이 많아지게 되면 모든 항목에 대한 우선순위를 매기는 것 보다 각 품질속성으로 분류한 후 그 품질속성에서 우선순위를 매기는 것이 복잡하지 않고 훨씬 더 이해가 빠르리라 생각되며, Timko의 방법의 한계인 고객의 요구품질에서 무엇을 보다 우선적으로 개선해야 하는지를 이 방법론이 보완 할 수 있으리라 생각된다.

Kano모델을 기반으로 한 새로운 품질속성 평가방법의 프로세스를 [Figure 3]과 같이 제시하였다.



[Figure 3] New Quality Attribute Evaluation Process

4.1 두 모비율 차에 대한 신뢰구간 계산

모집단 크기 N명의 고객의 유한 모집단에서 고객요구사항을 파악하기 위해 설문조사를 하여, Kano모델을 통해 구해진 각 품질속성 즉, 일원적, 매력적, 당연적 품질등의 비율을 p_A, p_B, p_C 라 하고 모집단 N에서 단순 임의추출한 표본 n명을 설문조사하여, Kano모델을 통해 구해진 각 속성의 비율은 $\hat{p}_A, \hat{p}_B, \hat{p}_C$ 라고 하면 이는 다음과 같은 성질을 가지고 있다.

$$E(\hat{p}) = p \tag{3}$$

표본 n에서 얻어진 각 품질속성이 k개가 있다면 각 품질속성의 비율 $\hat{p}_1, \dots, \hat{p}_k$ 가 서로 의존하기 때문에 각 속성들 사이의 비율에 대한 비교등의 문제는 조금 복잡하게 된다. 즉, 모비율 $p_i - p_j$ 에 대한 $100(1-\alpha)\%$ 신뢰구간은 다음과 같다.

a) 정확한 신뢰구간

$$\frac{\hat{p}_i - \hat{p}_j \pm \frac{Z_{\alpha/2}}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1} \left\{ \frac{Z_{\alpha/2}^2}{n} \left\{ \frac{N-n}{N-1} \right\} + \hat{p}_i + \hat{p}_j - (\hat{p}_i - \hat{p}_j)^2 \right\}}}{1 \pm \frac{Z_{\alpha/2}^2}{n} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}} \tag{4}$$

b) 근사적 신뢰구간

$$\hat{p}_i - \hat{p}_j \pm \frac{Z_{\alpha/2}}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1} \left(\hat{p}_i(1-\hat{p}_i) + \hat{p}_j(1-\hat{p}_j) + 2\hat{p}_i\hat{p}_j \right)} \tag{5}$$

본 논문에서는 계산의 간편성을 위해 정확한 신뢰구간과 거의 근사한 결과를 얻는 근사적 신뢰구간을 이용하고자 한다. 또한 모집단이 클 경우에는 유한모집단수정항 $\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$ 은 무시하여도 무방할 것으로 보인다.[4]

Kano 분석을 통해 얻어진 최빈수로 정해진 품질속성에 대한 비율과 그 다음으로 많은 속성에 대한 비율을 식 (5)를 이용하여 신뢰구간이 0을 포함하지 않으면 두 속성의 비율간에는 유의한 차가 있다고 판정하여 최빈값으로 결정된 속성을 품질속성으로 선정한다.

만일 신뢰구간이 0을 포함하면 두 속성의 비율간에는 서로 통계적으로 유의한 차이가 없다고 판정하고

Emery and Tian이 제시한 2차 설문방법을 통해 품질속성을 정하고자 한다.[14]

예를들어 [Table 4]에서 첫 번째 품질요인인 ‘강의계획서 배부’에 대해 살펴보면 최빈값으로 정해진 품질속성은 무관심품질이고 그 다음으로 많은 빈도를 가지는 품질속성은 매력적 품질속성이다. 둘 간의 비율차를 (식 5)를 이용하여 신뢰구간을 구해보면 다음과 같다.

$$0.603 - 0.357 \pm \frac{1.96}{\sqrt{126}} \sqrt{0.603(0.397) + 0.357(0.643) + 2 \times 0.603 \times 0.357}$$

$$= 0.246 \pm 0.1634$$

신뢰구간이 0을 포함하지 않으므로 두 속성의 비율간에는 유의한 차이가 있다고 판정하여 ‘강의계획서 배부’에 대한 품질요인은 최빈값으로 결정된 무관심속성으로 선정한다.

[Table 8] Quality factors with significant differences

강의계획서 배부	무관심
강의계획서대로 진행	무관심
성실한 답변	일원적
강의시작 전에 전 시간에 배운 내용 요약 설명	매력적
강의 종료 전에 그날 배운 내용 요약 설명	매력적
강의 시간 외 면담	무관심
학습을 위한 예시 제공	매력적
철저한 출결체크	당연적
과제에 대한 피드백	매력적
단원마다 명확한 수업목표 제시	매력적
강의 녹화 후 상시 강의 제공	매력적
유머를 곁들인 강의	매력적
활기찬 동작으로 강의	매력적
다채로운 억양과 열정적인 목소리로 강의	매력적
미소를 머금은 표정으로 강의	매력적
학생 개개인의 흥미와 재능에 관심	매력적
과목에 대한 흥미를 자극시키고 지속	매력적
강의 참여 유도	무관심
학생의 이름 기억	매력적
배운 지식의 실생활 활용 예 제시	매력적
학생들에게 차별없이 대함	일원적

[Table 4]의 30개의 품질요인 중에서 식(5)를 통해 유의한차가 있는 품질요인은 Kano 분석을 통해 최빈값으로 결정한 속성으로 선정하고 [Table 8]에 제시하였다. 유의한 차가 없는 품질요인 8개는 I 대학 54명의 학생을 대상으로, 조사자가 응답자에게 품질속성에 대한 교육을 시킨 후 직접적으로 품질속성을 분류하는 2차 설문을 실시하여 품질속성을 결정하였다. 그 결과는 [Table 9]와 같다.

[Table 9] Quality factors without significant differences

유의차가 없는 품질요인	품질 속성
명확한 성적평가기준제시	일원적
강의시간 준수	당연적
휴강	무관심
강의 내용 시험에 잘 반영	일원적
휴강시 보강	역품질
수업매체(칠판/화이트보드 OHP, 컴퓨터)의 효율적 이용	매력적
오프라인 강의 대신 동영상 강의	역품질
학생들의 이해도를 점검하기 위한 적절한 질문	무관심
철저한 강의 준비	일원적

4.2 동일 품질속성에서의 중요도 계산

위와 같이 최종적으로 모든 품질요인의 품질속성이 정해지면 우선 동일한 품질속성으로 분류한 후 어느 요인이 동일 속성 내에서 어느 요인이 더 중요한지 우선순위를 정하는 방법을 제시하고자한다. 앞서서도 언급했듯이, 카노의 품질속성 분류에서 어떤 품질속성이 중요한지는 아직도 논란이 되고 있기 때문에 본 연구에서는 모든 품질 요인간에 중요도를 고려하기보다는 동일 속성 내에서 품질요인간의 중요도를 계산하는 방법으로 한정하여 설명하고자 한다.

동일 품질속성으로 분류되어진 품질요인을 3차 설문 조사를 통해 고객들의 품질요인에 대한 평가를 정규화하는 방법에 대해 살펴보기로 한다. 고객들이 각각의 품질요인에 부여된 값을 다구찌 기법에서 이용하는 SN비로 계산하고 그 값들을 정규화 한다. 주관적 요소와 객관적 요소를 위한 가중치 또한 전문가에 의해 할당된다. 이때 각각의 요인에 부여된 값을 SN비로 계산하고 그 값들을 정규화 한다. SN비(Signal-to-Noise ratio)는 원래 통신분야에서 통신시스템의 품질수준을 평가하는 척도로써 신호의 힘 S와 잡음의 힘 N의 비

의 값을 SN비라는 이름으로 사용해온 것인데 다구찌에 의해 설계, 제조공정의 우수성 및 제품의 신뢰성등을 측정하는 척도로써 확장되어 널리 사용되어 왔다. 제품의 성능을 나타내는 변수를 일컬어 특성치라 하며 특성치는 일반적으로 가장 바람직한 값(이상치 또는 목표치)을 가진다. 이상치나 목표치의 관점에서 특성치를 세 종류로 구분할 수 있다.

- 1) 망소 특성치 : 품질 특성치가 작을수록 좋은 경우
- 2) 망대 특성치 : 품질 특성치가 클수록 좋은 경우
- 3) 망목 특성치 : 품질 특성치의 특정한 목표치가 주어지진 경우

망소 특성의 경우에 SN비가 크다는 것은 특성치들의 평균과 분산이 모두 작아지는 것을 의미하고 망대 특성의 경우에 SN비가 크다는 것은 특성치들의 평균은 크고 분산은 작아지는 것을 의미한다. 동일 품질특성으로 분류된 각 품질 요소는 1부터 9까지의 구간 척을 이용하여 고객들에 의해 가중치를 부여하므로 고객들이 부여한 값들을 망대 특성치로 간주하였다. 본 논문에서는 임의의 품질요인 i 에 전문가들이 부여한 값들의 평균이 크고 그 값들이 차이가 적은 즉, 거의 일치한 평가를 내리는 품질요인에 우선순위를 두도록 하였다. 망대 특성치에 대한 SN비 공식은 다음과 같다.[6,10,11]]

$$SN_i = -10 \log \left[\frac{1}{u} \sum_{p=1}^u \frac{1}{b_{ip}^2} \right] \quad (6)$$

$(p = 1, \dots, u)$

이때 b_{ip} 는 임의의 품질 요인 i 에 대한 p 명의 고객들이 부여한 값을 의미한다.

임의의 품질요인에 전문가들의 부여한 값들을 식(6)에 의해 계산하고 그 값들을 정규화 한다. NSN_i (Normalized SN ratio value)는 다음과 같다.

$$NSN_i = SN_i / (SN_1 + SN_2 + \dots + SN_l) \quad (7)$$

각 품질요인에 고객들이 부여한 값을 정규화한 NSN_i 를 각 품질요인에 대한 가중치라 하고 기호를 w 로 바꿔 쓰기로 한다. 이때 w 는 아래와 같은 조건을 갖는다.

$$w = (w_1, \dots, w_l)$$

$$\sum_{i=1}^l w_i = 1 \quad (8)$$

이때 $w_i = SN_i / \sum_{i=1}^l SN_i$

[Table 10] Expert Evaluation about quality factors in One-Dimensional Quality

	성실한 답변	학생들에게 차별없이 대함	명확한 성적평가 기준제시	강의 내용에 잘 반영	철저한 강의 준비
고객 1	2	3	9	9	2
고객 2	9	8	8	3	5
고객 3	8	7	6	4	6
고객 4	7	6	4	5	5
고객 5	3	8	9	3	7

[Table 8]과 [Table 9]를 통해 일원적 품질속성으로 분류된 5개의 품질 요인을 예를 들어, 위의 [Table 10]과 같이 5명의 고객으로부터 품질요인에 대한 가중치를 얻었다고 가정하자. 여러 고객이 각각의 품질 요인에 부여한 값을 다구찌 기법을 이용하는 SN비로 계산하고, 그 값들을 정규화 한다. 각 품질요인은 1에서 9까지 구간 척을 이용하여 고객에 의해 가중치가 부여되므로 전문가가 부여한 값이 클수록 원하는 조건에 부합되는 망대특성치로 간주하였다. 우선, [Table 8]의 성실한 답변에 대한 고객 5명이 부여한 값들의 SN값을 식(6)을 이용하여 계산하면 다음과 같다.

$$SN_1 = -10 \log \left[\frac{1}{5} \sum_{p=1}^5 \frac{1}{b_{1p}^2} \right]$$

$$= -10 \log \left[\frac{1}{5} \left(\frac{1}{2^2} + \frac{1}{9^2} + \frac{1}{8^2} + \frac{1}{7^2} + \frac{1}{3^2} \right) \right]$$

$$= 10.87$$

모든 품질요인에 대해 고객들이 부여한 값을 SN로 계산하면 [Table 11]과 같다.

[Table 11] SN ratio value about each quality factors

	성실한 답변	학생들에게 차별없이 대함	명확한 성적평가 기준제시	강의 내용에 잘 반영	철저한 강의 준비
SN 비값	10.87	14.19	15.83	11.71	11.21

구해진 SN비를 근거로 하여 식(7)에 의해 가중치를 정규화하면 [Table 12]와 같이 요약된다.

[Table 12] Normalized weights about each quality

	성실한 답변	학생들에게 차별없이 대함	명확한 성적평가 기준제시	강의 내용에 잘 반영	철저한 강의 준비
SN 비값	0.17	0.22	0.25	0.18	0.18

이와 같은 방법을 이용하여 고객들의 설문조사를 통하여 동일 품질 속성내에서 각 품질요인들의 중요도 계산을 할 수 있으며 어느 품질요인이 더 중요한지 우선순위를 정할 수 있으리라 생각된다. 본 연구는 사례 연구 보다는 새로운 방법론을 제시 하는 데에 초점이 맞춰져 있기 때문에 본 사례의 각 품질 속성별 중요도 계산은 향후 설문조사를 통해 결과를 제시하고자 한다.

5. 결 론

Kano 모델은 설문 응답의 최빈값을 사용하여 품질속성을 분류하였다. Kano 모델은 최빈값을 사용하여 품질속성을 분류하여, 상대적으로 강한 품질 속성을 갖고 있는 품질요인과 약한 품질 속성을 갖고 있는 품질요인의 정도 차이를 무시하였다. 이에 본 연구에서는 Kano 최빈값 대신에 각 품질속성의 빈도에 대한 비율 차에 대한 신뢰구간을 구하고 각 품질속성간에 통계적 유의차를 구하여 유의 한 차가 있는 경우 최빈값을 이용하여 품질 속성을 분류하고, 만일 각 품질속성간에 통계적 유의한 차가 없는 경우는 2차 설문방법을 통해 품질속성을 정하는 방법을 제시하였다. 최종적으로 품질속성이 정해지면 각 설문지에서 구분되어지는 동일한 품질속성으로 분류한 후, 3차설문을 통하여 어느 요인이 더 중요한지 우선순위를 정하는 방법을 제시하였다. 설문항목이 많아지게 되면 모든 항목에 대한 우선순위를 정하는 것 보다 각 품질속성으로 분류한 후 그 품질속성에서 우선순위를 정하는 것이 복잡하지 않고 훨씬 더 이해가 빠르리라 생각된다. 앞에서도 언급했듯이, 카노의 품질속성 분류에서 어떤 품질속성이 중요한지는 아직도 논란이 되고 있고, 추후 각 유형별로 중요도의 차이점을 주는 실증적인 연구가 필요한 시점이다. 그러므로 품질속성간이 중요도 부분은 추후 연구과제로 남겨두고자 한다.

6. 참 고 문 헌

- [1] Ku Hee Jin, Kim Tai Young, Jung Yun Jung, Hong Seok Su " A Proposal on the Application of creative problem solving using Kano model" Journal of the Korea Safety Management&Science 2007 Autumn Conference Science, 2007
- [2] Kim Tai Young, Seong Pil Yoon, Sunk Uk Lim, In Hee Cho " Generating Creative Ideas using Kana Model and I-D Matrix ", Journal of the Korea Safety Management&Science, Vol.10, No.3, pp.267-273, 2008.
- [3] Roh Gook Park, Sang-Bok Ree "Propose new product development process including using of Kano's attractive factor and Timko's customer satisfaction index ", Journal of the Korea Safety Management& Science, Vol.11, No.4, pp 237-245,
- [4] Song Jae Ki, " an estimate of an approval rating using a survey of public opinion", mathtaegu.cafe24.com/zbxe/outpage/statistic/data/shistory1-4.hwp.
- [5] Ah- Reum Shin , Sangbok Ree, A Study on the Development of Total Customer Satisfaction Coefficient based on Kano Model , IE Interfaces, Vol.20, No.4 ,pp479-487, 2007.
- [6] Yang, Kwang Mo, Cho, Yong Wook, Kang, Kyong Sik, "A Study on Decision Making for Machine Selection Using S/N ratio", Korea management Engineers Society, Vol.8, No.1, pp.125-135, 2003.
- [7] Yoon Jae Wook, Lee Hee Young, " An Empirical Comparative Analysis Between Kano and Improved Kano Methods ", Journal of the Korean society for quality management , Vol.37 , No4, pp.31-42, 2009.
- [8] Lee Hee Young, Yoon Jae Wook, "An Empirical Comparative Analysis Between Kano and Improved Kano Methods-", Journal of the Korean society for quality management 2008 Spring Conference Science, 2008.
- [9] Sung-Uk Lim, Young-Taek Park, " Potential Customer Satisfaction Improvement Index based on Kano Model " Journal of the Korean society for quality management , Vol.38 , No2, pp.248-261, 2010.
- [10] Cho Yong-Wook, Park Myeong-Kyu, Kim Yong-Beom, "The Development of Decision Model for Robot Selection", Journal of the Korea Safety Management&Science, Vol.1, No.1, 1999
- [11] Cho Yong-Wook, Yang Jeong-Hoe, "Selecting the Optimal Preferred Facilities with Multiple Attribute", Korea management Engineers Society, Vol.8, No.2, pp.135-145, 2003.
- [12] Cho Yong Wook, "Analysis for the Factors that Influence College Student's Satisfaction of Teaching based on Kano Model ", Journal of the Korea Safety Management& Science, Vol.14, No.2,, pp,208-212, 2012.
- [13] Tae-Yeon Cho , "Determination of the CTQ of

Digital Camera Integrating Kano model & AHP", Journal of the Korea Safety Management & Science, 2010 Spring Conference Science, pp 359-369, 2010

- [14] Emery, C., and Tian, R. "Schoolwork as products, professors as customers: a practical teaching approach in business education", Journal of Education for Business, Vol. 78, No. 2, pp.97-102, 2002.
- [15] Timko, M. "An experiment in continuous analysis", Center for Quality of Management Journal, 2(4), 17-20, 1993.

저자 소개

조용욱



명지대학교 학사, 석사, 박사를 졸업하였으며, 현재 인덕대학교 테크노경영과에 부교수로 재직중이다.

주소: 서울특별시 노원구 초안산길 14 인덕대학교 테크노경영과